

Jadwal Kuliah

- 13:30-14:30 : Materi
- 14:30-15:30 : Tugas Kelas Menggambar Denah dan Potongan Jaringan Air Kotor
- 15:30-16:00 : Tugas Kelas Menghitung Kebutuhan Talang
- 16:00-16.10 : Presentasi Mahasiswa Terbaik
- 16:10-16:20 : Pengumuman Asisten

Combined rainwater
and grey water
utilisation system
with underground tanks



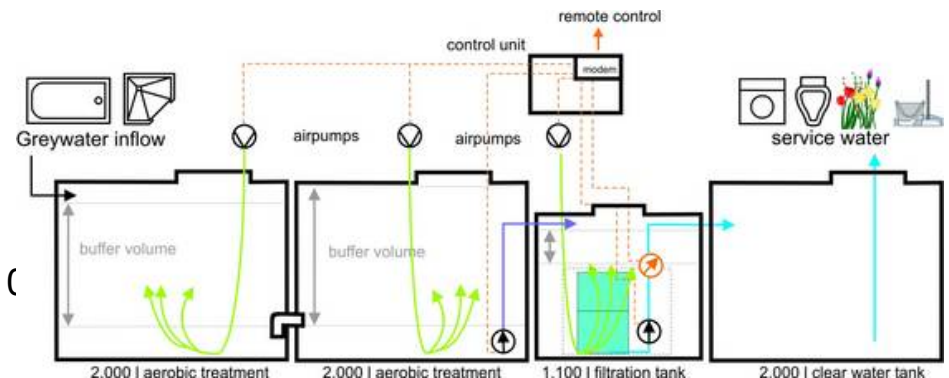
JARINGAN AIR KOTOR

Utilitas-MG 03-Nensi

PENGERTIAN

- **Air buangan atau Air Limbah** (*Waste Water*) adalah air yang telah selesai digunakan oleh berbagai kegiatan manusia (rumah tangga, industri, bangunan umum dll.).
- **Sewer** adalah jaringan perpipaan yang pada umumnya tertutup dan secara normal tidak membawa aliran air buangan secara penuh.
- **Sewage** adalah cairan buangan yang dibawa melalui Sewer.
- **Sewerage System** adalah suatu sistem pengelolaan Air Limbah mulai dari pengumpulan (*sewer*), pengolahan (*treatment*) sampai dengan pembuangan akhir (*disposal*).
- **Combined Sewer** (sistem kombinasi) adalah sistem yang direncanakan untuk membawa **domestic sewage**, **industrial waste** dan **storm sewage** (air hujan).
- **Self Purification** adalah kemampuan alamiah dari suatu badan air atau sungai untuk menguraikan zat-zat organik menjadi zat yang stabil.
- **DO (Disolved Oxygen)** adalah oksigen yang terlarut dalam air yang digunakan untuk metabolisme binatang dan tumbuh-tumbuhan di dalam air.
- **BOD (Biological Oxigen Demand)** adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik pada kondisi aerob.
- **Kondisi Aerob** adalah kondisi suatu badan air yang mengandung O₂.
- **Kondisi Anaerob** adalah kondisi suatu badan air yang tidak mengandung oksigen.

Utilitas-MG (



FUNGSI SALURAN PEMBUANGAN AIR KOTOR DALAM BANGUNAN

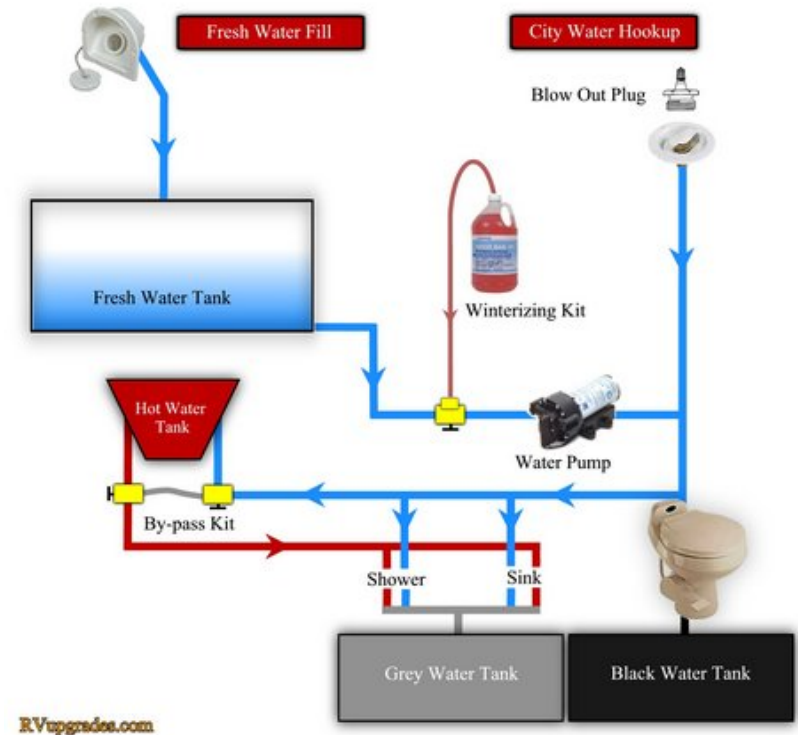
- **Fungsi kenyamanan**
- **Fungsi estetika**
- **Fungsi utilitas**



JENIS ZAT BUANGAN

Jenis zat buangan digolongkan dalam dua macam yaitu **zat padat** dan **zat cair**, golongannya:

- ***Air tinja,***
- ***Air bekas pakai / air sabun,***
- ***Air hujan***
- ***Air buangan khusus***



KARAKTERISTIK AIR BUANGAN

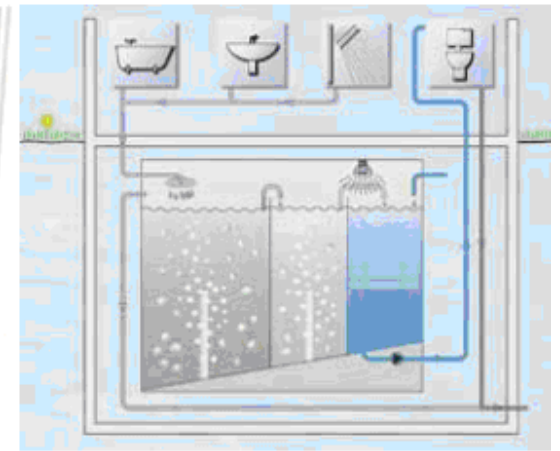
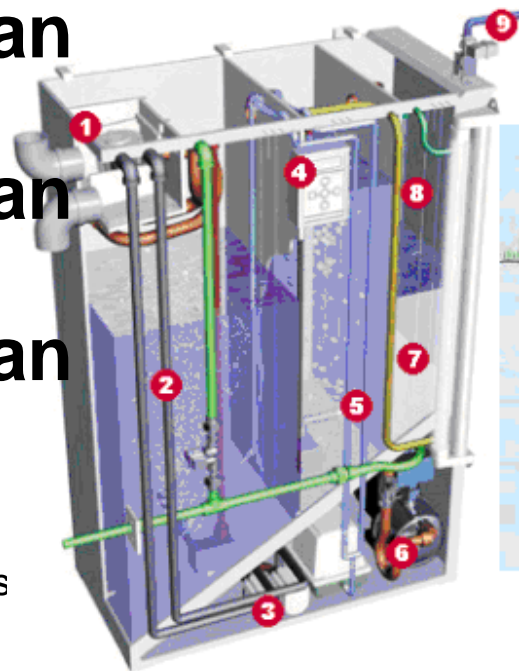
- A. Karakteristik Fisik** (Warna, bau, suhu, kekeruhan)
- B. Karakteristik Kimia** (Zat Organik dan Zat Anorganik)
- C. Karakteristik Biologi** (Bakteri Aerob, Bakteri Anaerob, Bakteri yang dapat hidup dengan atau tanpa O₂)

KLASIFIKASI SISTEM BUANGAN AIR

MENURUT JENIS BUANGAN

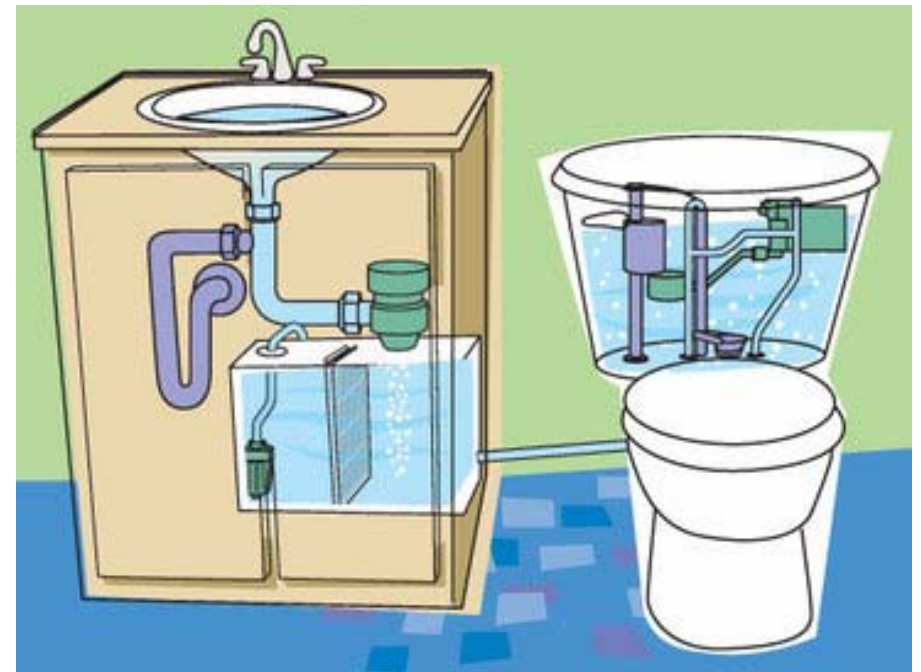
- **Sistem Pembuangan Air Tinja,**
- **Sistem Pembuangan air bekas pakai / air sabun,,**
- **Sistem Pembuangan Air Hujan.**
- **Sistem Pembuangan Air Khusus.**
- **Sistem Pembuangan dari Air Berlemak dari Dapur.**

Utilitas



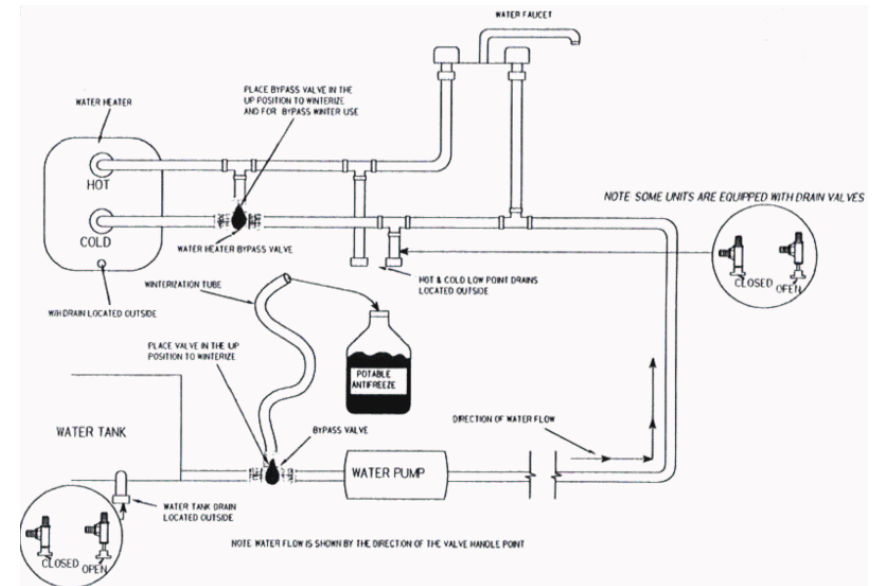
MENURUT CARA PEMBUANGAN AIR KOTOR

- **Sistem pembuangan campuran**
- **Sistem pembuangan terpisah**
- **Sistem pembuangan air secara tak langsung**



MENURUT CARA PENGALIRANNYA

- **Sistem gravitasi**
- **Sistem bertekanan**

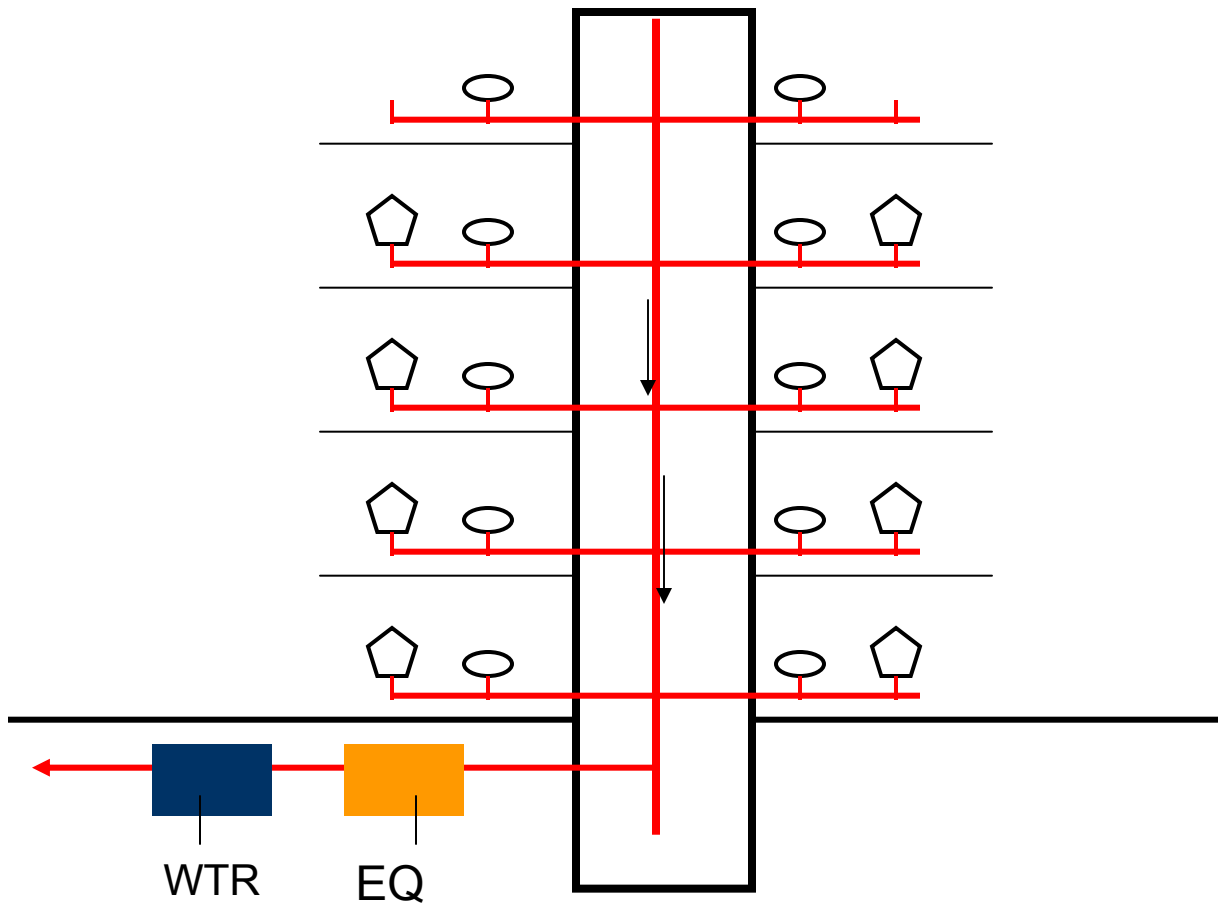


MENURUT LETAKNYA

- **Sistem pembuangan dalam bangunan**
- **Sistem pembuangan di luar bangunan**

ONE PIPE SYSTEM

- Semua sistem pembuangan dialirkan melalui satu pipa.
- Pada ujung pipa bagian atas selalu terbuka dan disebut ***vent stack***.
- Manfaat ***vent stack*** adalah untuk menghindari terjadinya ***cyclone effect*** karena sifat pipa merupakan bejana berhubungan.



Gambar: Sistem jaringan air kotor *One Pipe System* pada *multi stories building*

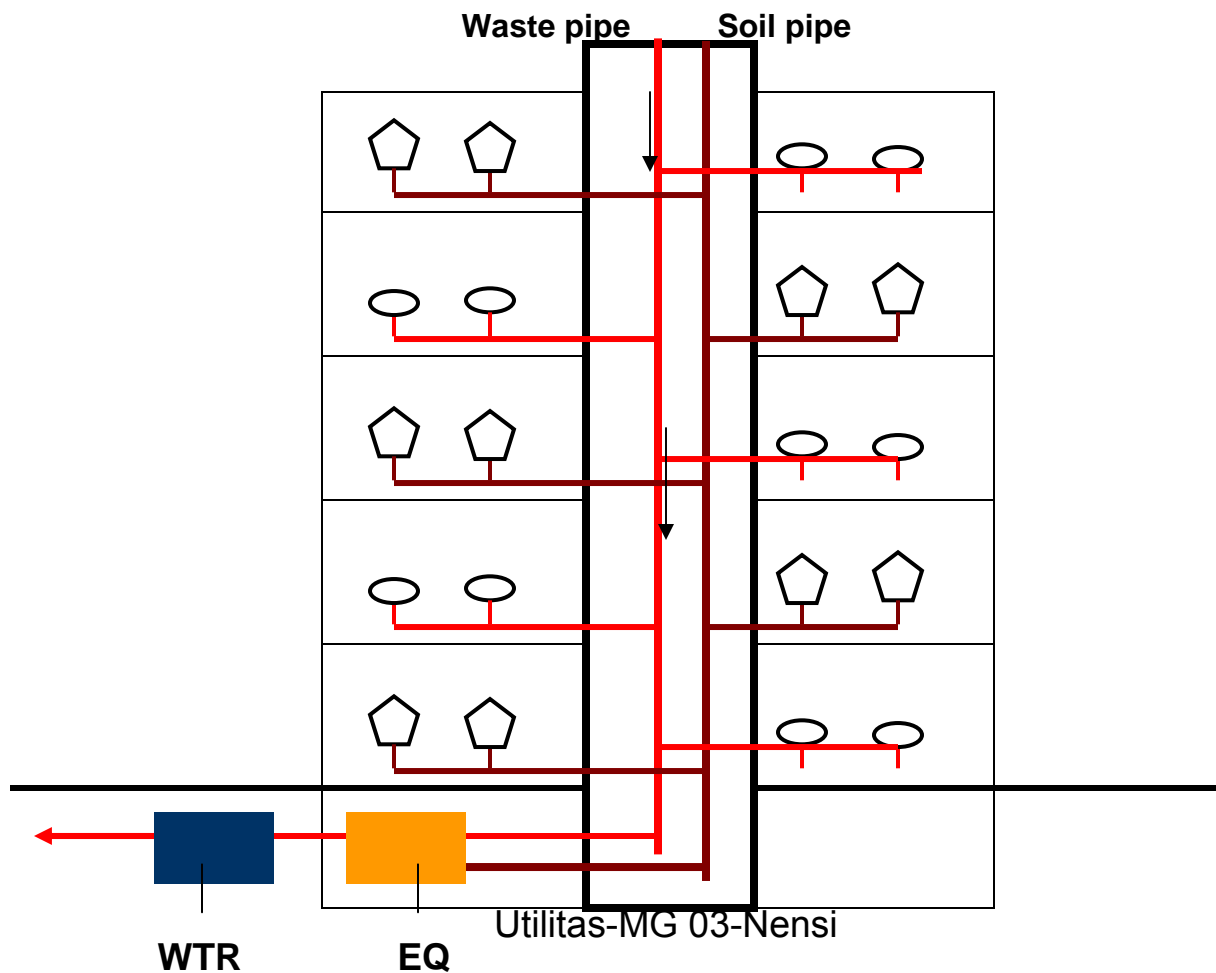
Keterangan :

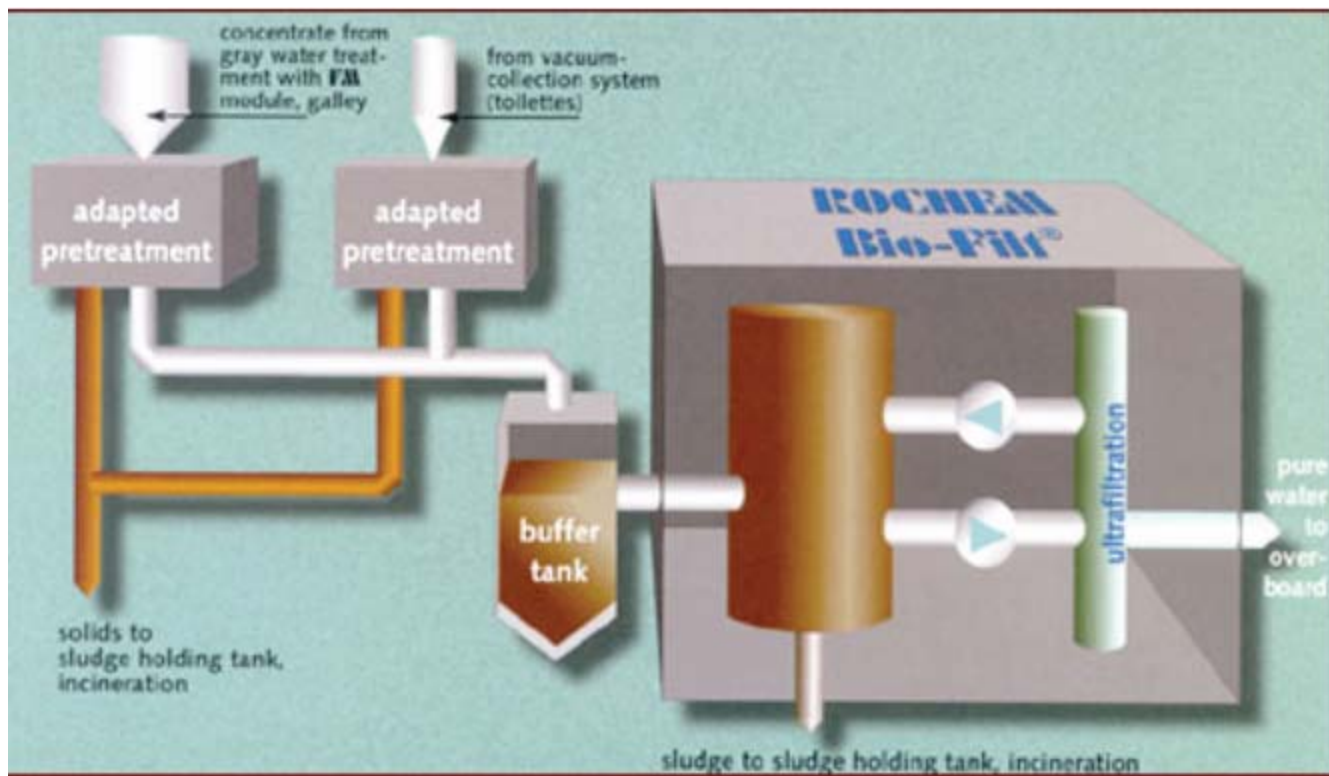
EQ : bak ekualisasi

WTR : waste water treatment

TWO PIPE SYSTEM

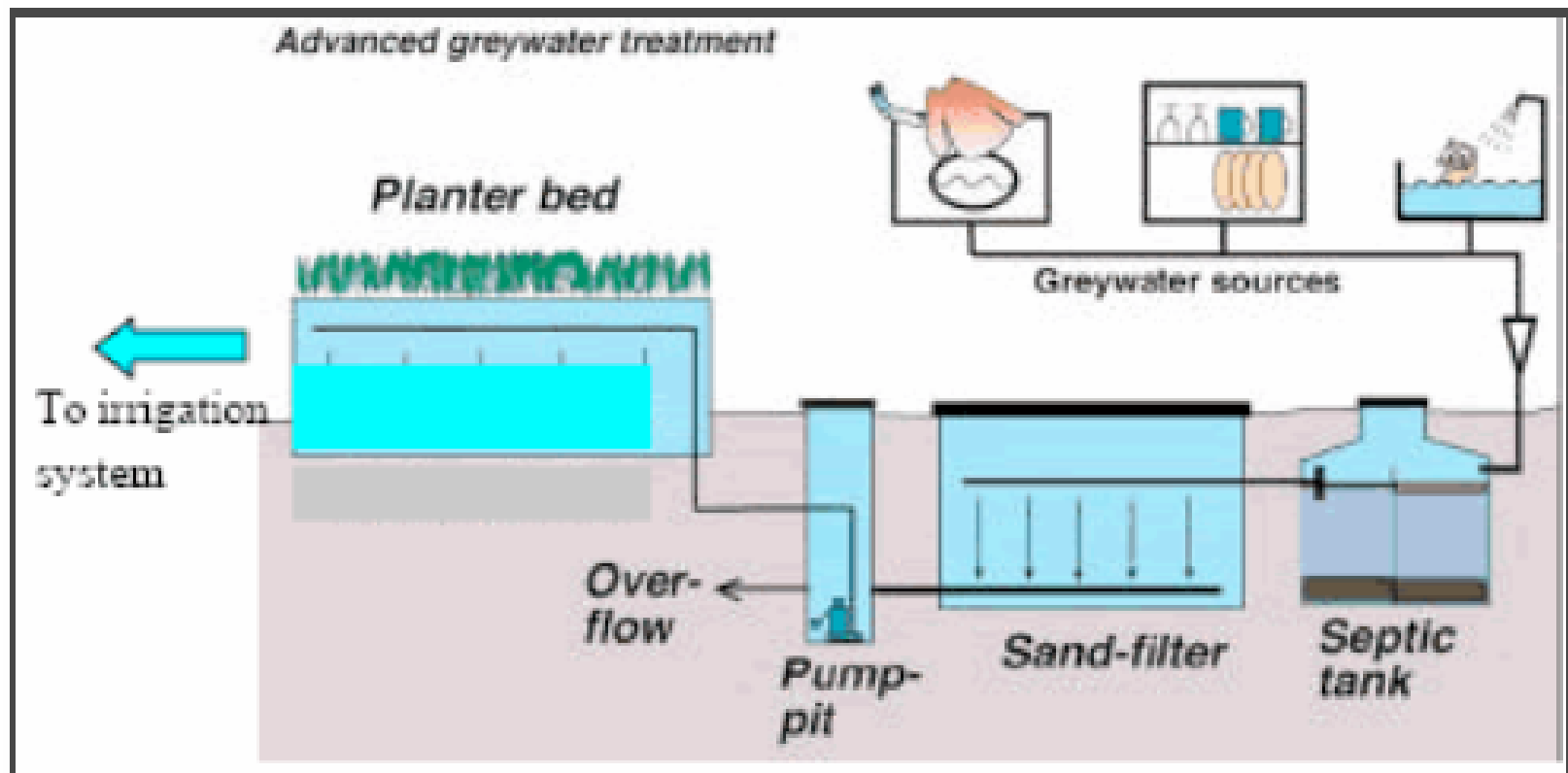
- Pada Two Pipe System, air tinja dan air kotor/air sabun dipisahkan pembuangan dengan dua jenis pipa.
- **Soil pipe** mengalirkan air tinja, **waste pipe** mengalirkan air kotor selain air tinja.





Warna Pipa

Fungsi Pipa	Warna Pipa
Air Bersih	Biru
Air Buangan	Kuning
Air Limbah	Coklat
Air untuk Sprinkler	Merah



Pembuangan Sampah

(merujuk teknologi pembuangan sampah di Jepang)

Bulky Waste [Door-to-door collection with charge]

★ Apply for Door-to-Door Collection Center (phone: 69-0530) at least one week before than your desired collecting date.

Specified Items Microwave ovens, carpets, kotatsu, futon, blankets, beds, chairs, desks, skis, galvanized sheets, mattresses, bicycles, furniture, and so on.



Additional items treated as "Bulky Waste"

- Electric, gas or oil burning appliances which are 60cm or longer on one side.
- All appliances which are 120cm or longer on one side.

* Wood scraps are not included in the [Bulky Waste]. If you are bringing these in yourself, cut the pieces so they are 120 cm or shorter.

★ Assorted wastes which is below the spec as "Crushable Waste."

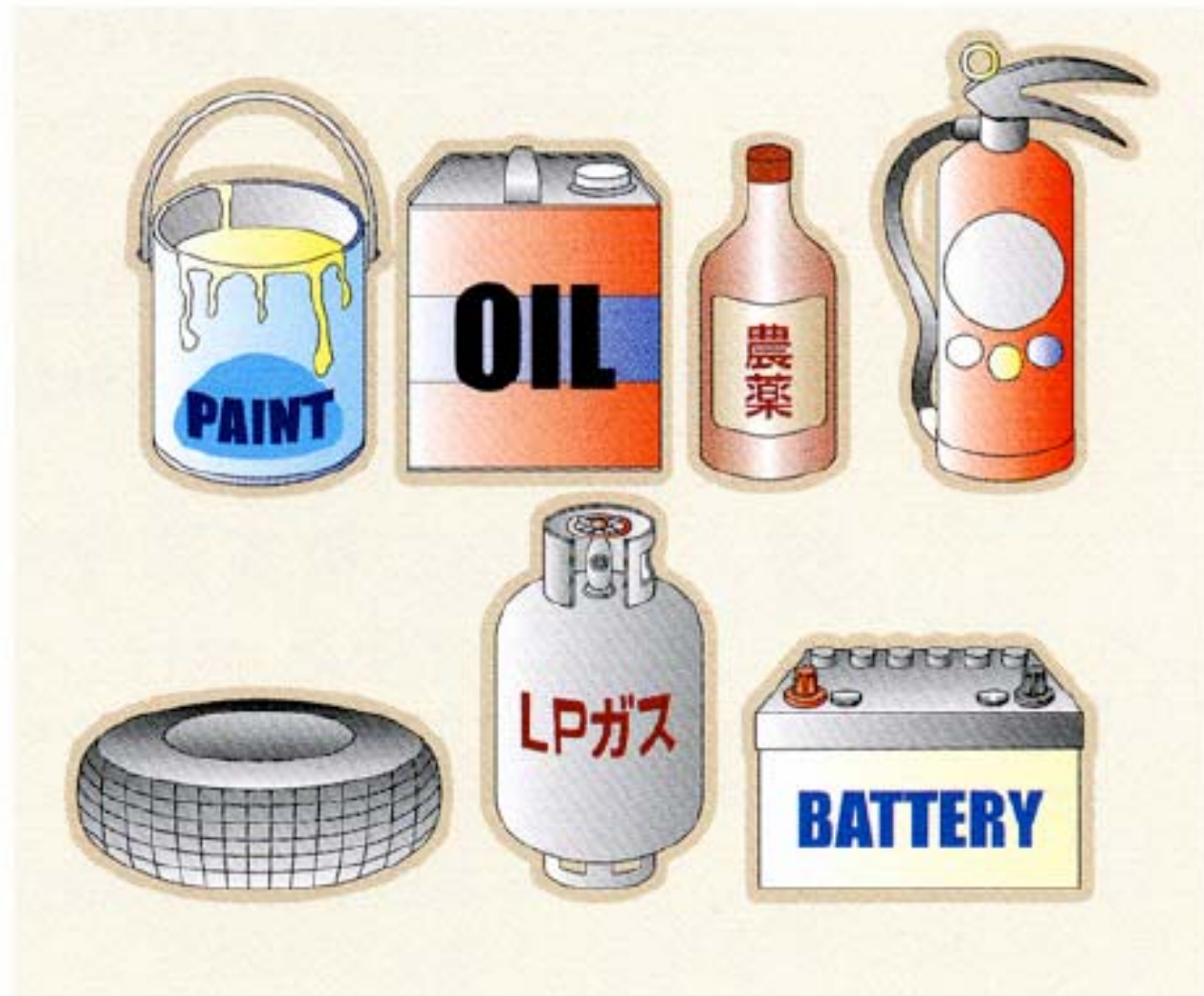
TVs (except liquid crystal televisions), refrigerators and freezers, washing machines and air-conditioners: You may ask the shop where you have purchased these electrical appliances to take them back as it is obligated to do so. Or you may ask for a pay collection by the door-to-door collection center of the city.



In this case, a recycle charge is required as well as a collection charge.

Contoh jenis-jenis sampah yang dikategorikan sebagai *Okina Gomi* atau sampah besar (**Bulky Waste**) beserta aturan singkat pembuangannya.

(Sumber: *Waste Guide Book*, Toyohashi City Environmental Services Department)



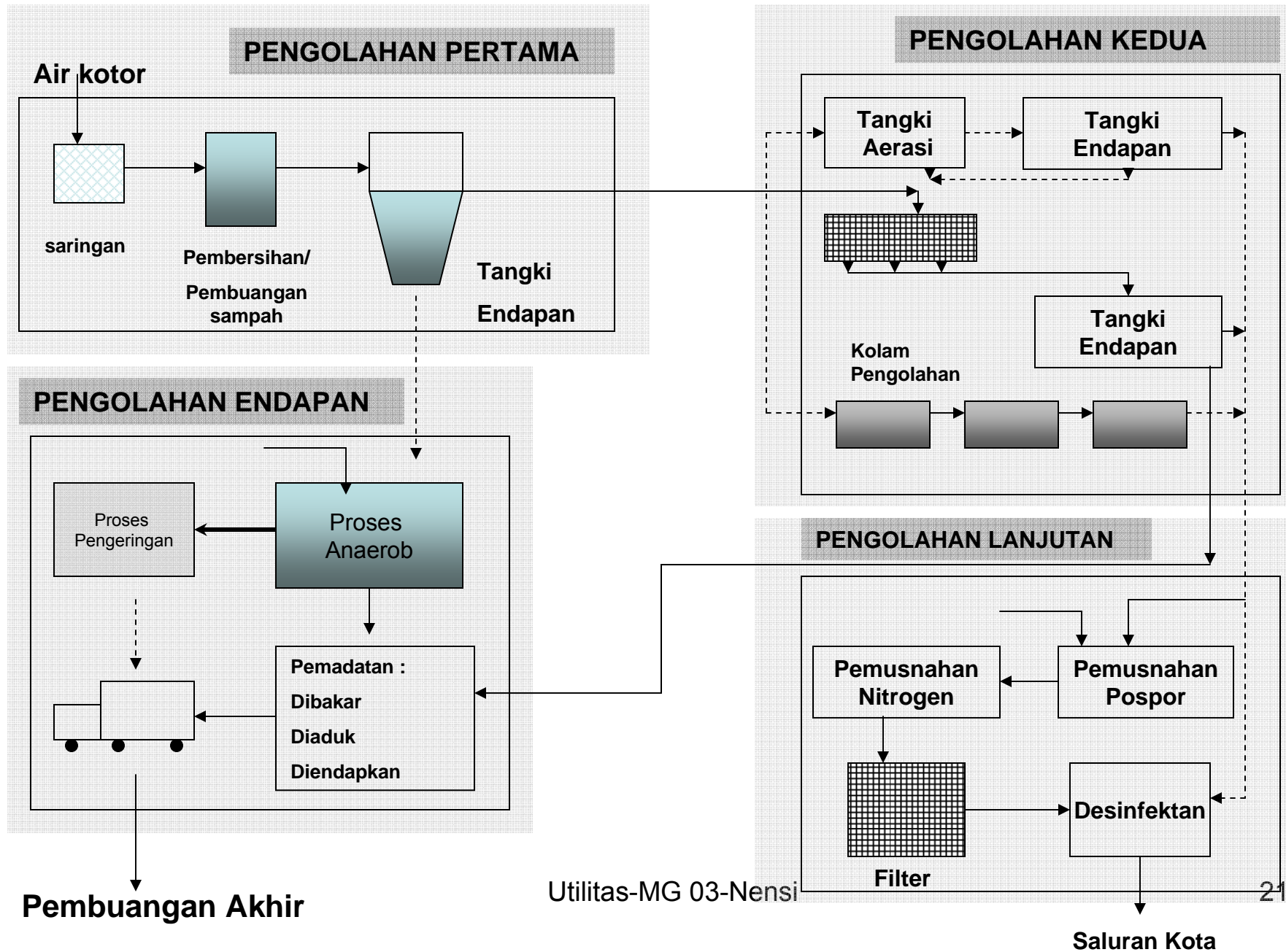
Gambar 11. Beberapa Jenis-jenis barang yang sampahnya tidak dikelola oleh pemerintah dan disebutkan sebagai "barang-barang yang sulit dibuang/diproses". Sampah barang-barang ini harus dikembalikan lagi kepada pabrik atau retailer masing-masing untuk penanganannya. (Sumber: *Waste Guide Book*, Toyohashi City Environmental Services Department)

Pengolahan Limbah

- Biasanya digunakan pada bangunan tinggi sebagai pengganti septiktank, bernama SPT (Sewage Treatment Plant)
- Terdiri dari dua proses :
 - Mekanik (penyaringan, pemisahan, dan pengendapan)
 - Biologi/kimia (aktivasi bakteri aerob), netralisasi cairan dengan asam atau memasukkan bahan kimia untuk oksidasi.

Contoh proses : aerasi, activated sludge process dan disinfection menggunakan kaporit.

Skema Pengolahan Limbah

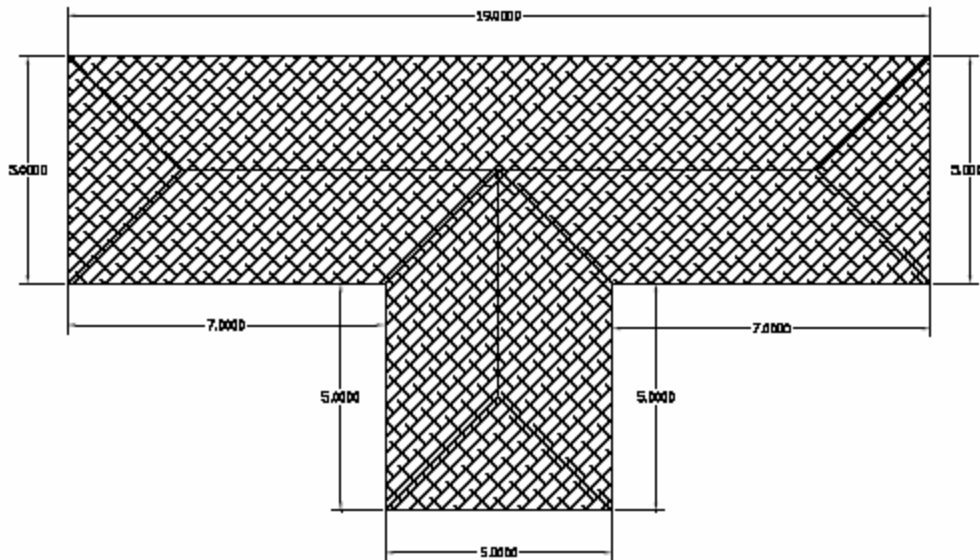


Dimensi Septiktank

Jumlah Orang	Volume (m ³)	Ukuran (m ³)
60	4	1,20 x 2,50 x 1,50
120	8	1,50 x 2,50 x 1,90
180	12	1,80 x 4,00 x 1,90
240	16	1,80 x 5,40 x 2,00
300	20	2,20 x 5,40 x 2,00
360	24	2,40 x 6,00 x 1,50
420	28	2,50 x 6,00 x 2,10
480	32	2,50 x 7,00 x 2,10

Shaft Sampah dalam Bangunan berlantai banyak

Contoh soal perhitungan talang



Gambar diatas adalah model atap yang diambil dari proyek STUPA 3

Dik : Luas atap setelah dihitung : 169,92 m² \approx 170 m²

Curah hujan : 5 – 8 liter/menit

Tentukan berapa jumlah talang yang harus disediakan untuk mengalirkan air selama 0.5 detik

DIAMETER (inci)	LUAS ATAP (m ²)	VOLUME (Liter/menit)
3	0 – 180	255
4	181 – 385	547
5	386 – 698	990
6	699 – 1135	1610

Perhatikan Tabel

Penyelesaian :

1. Volume air = $170 \text{ m}^2 \times (5 - 8 \text{ liter/menit}) = 850 - 1360 \text{ liter/menit}$
2. Diambil 1360 liter/menit, dan memakai pipa dengan diameter 3 inci
 Air hujan akan mengalir ke bawah pada waktu 1 menit → 255 liter / menit
 $1360 : 255 = 5,33 \approx 5 \text{ pipa}$
 Air hujan akan mengalir ke bawah pada waktu 1/2 menit :
 $5,33 \times 2 = 10,7 \approx 11 \text{ pipa}$
3. Jadi, pipa 3 inci yang dibutuhkan untuk mempercepat pembuangan air hujan diatas atap dalam waktu 1/2 menit adalah 11 pipa yang tersebar letaknya.

Tugas Kelas

- Hitung jumlah pipa yang dibutuhkan bangunan sesuai dengan bangunan yang telah dipilih

- Materi kuliah akan di upload ke www.architecture.uii.ac.id dan www.klasiber.uii.ac.id